



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **ntsschrift**
⑩ **DE 196 17 372 C 1**

⑤① Int. Cl.⁸:
B 60 T 7/06
B 60 R 21/02

⑳ Aktenzeichen: 196 17 372.8-21
㉔ Anmeldetag: 30. 4. 96
㉕ Offenlegungstag: —
㉖ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 2. 1. 98

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

㉗ Patentinhaber:
Lucas Industries p.l.c., Solihull, West Midlands, GB

㉘ Vertreter:
Patent- und Rechtsanwälte Wuesthoff & Wuesthoff,
81541 München

㉙ Erfinder:
Camp, Lutz Eckart Albert op den, 56073 Koblenz, DE

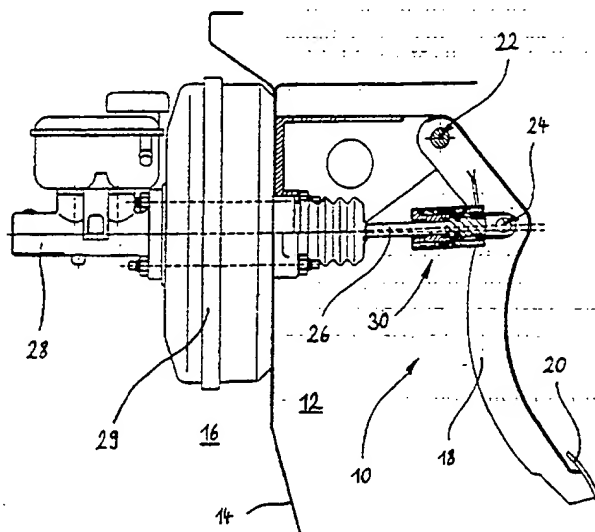
㉚ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 1 95 17 604 A1
DE 43 40 633 A1
EP 06 59 615 A1

DE 196 17 372 C 1

㉛ Pedalanordnung für ein Kraftfahrzeug

㉜ Eine Pedalanordnung (10) für ein Kraftfahrzeug hat ein Bremspedal (18), das an einem entfernt von seiner Trittfläche (20) angeordneten, ersten Anlenkpunkt (22) im Kraftfahrzeug schwenkbar angelenkt ist, und das an einem zwischen dem ersten Anlenkpunkt (22) und der Trittfläche (20) gelegenen, zweiten Anlenkpunkt (24) mit dem Eingangsglied (26) eines Hauptbremszylinders (28) verbindbar ist. Um bei einem schweren Frontalaufprall Verletzungen der unteren Extremitäten des Fahrers zu vermeiden, ist eine mittels eines pyrotechnischen Gasgenerators (50) betätigbare Entkopplungseinrichtung (30) vorhanden, die bei einem schweren Frontalaufprall durch den Aufprallsensor automatisch betätigt wird und das Bremspedal (18) entweder an seinem ersten Anlenkpunkt (22) von seiner Anlenkung oder an seinem zweiten Anlenkpunkt (24) von der starren Verbindung mit dem Eingangsglied (26) entkoppelt.



E 196 17 372 C 1

Die Erfindung betrifft eine Pedalanordnung für ein Kraftfahrzeug, mit insbesondere einem Bremspedal, das an einem entfernt von seiner Trittfläche angeordneten, ersten Anlenkpunkt im Kraftfahrzeug schwenkbar angelenkt ist, und das an einem zwischen dem ersten Anlenkpunkt und der Trittfläche gelegenen, zweiten Anlenkpunkt mit dem Eingangsglied eines Hauptbremszylinders starr gekoppelt ist.

Pedalanordnungen dieser Art, die neben dem Bremspedal auch noch ein Kupplungspedal umfassen können, sind in nahezu jedem Kraftfahrzeug vorhanden. Im Rahmen der Unfallforschung wurde herausgefunden, daß bei einem schweren Frontalaufprall eines Kraftfahrzeugs insbesondere das Bremspedal eine zum Teil erhebliche Strecke in Richtung auf den Fahrer des Fahrzeugs, d. h. in den Fußraum des Fahrers hinein, verlagert wird. Da diese Verlagerung schnell und mit großer Kraft erfolgt, können dadurch die unteren Extremitäten des Fahrers verletzt werden, insbesondere seine Füße und Fußgelenke. Darüberhinaus kann durch die Verlagerung des Bremspedals und/oder des Kupplungspedals der Fahrerfußraum so eingengt werden, daß Füße und Beine des Fahrers nach einem schweren Frontalaufprall eingeklemmt sind, was zum einen starke Verletzungen hervorrufen kann und zum anderen die Bergung des verunglückten Fahrers aus seinem Fahrzeug erschwert. Eine Ursache für die beschriebene Verlagerung des Bremspedals kann die Kraft sein, die im Verlaufe eines schweren Frontalaufpralls auf den im Motorraum angeordneten Hauptbremszylinder der Fahrzeugbremsanlage wirkt, weil diese Kraft über den Hauptbremszylinder auf das damit gekoppelte Bremspedal übertragen wird. Insbesondere bei hydraulischen Fahrzeugbremsanlagen wird diese der normalen Betätigungskraft entgegengesetzt gerichtete Kraft voll an das Bremspedal weitergeleitet. Daneben kann entweder allein oder zusätzlich auch eine im Verlaufe eines schweren Frontalaufpralls erfolgende Verformung der Spritzwand, die den Motorraum vom Fahrgastraum trennt, eine Verlagerung der Fahrzeugpedalerie in den Fußraum des Fahrers hinein bewirken. Um während eines schweren Frontalaufpralls Verletzungen der unteren Extremitäten des Fahrers durch die Fahrzeugpedalerie zu vermeiden, ist es aus der DE 43 40 633 A1 bekannt, die Fahrzeugpedalerie über ein Seilzug- und Hebelsystem so mit einer Antriebseinheit zu koppeln, daß die Antriebseinheit, die bei einem schweren Frontalaufprall automatisch betätigt wird, die Fahrzeugpedalerie über das Seilzug- und Hebelsystem nach oben wegzieht und dabei auch verschwenkt. Die Fahrzeugpedale weisen dazu eine Kulisse auf, durch die sich der obere Anlenkpunkt jedes Pedals erstreckt, so daß die Pedale bei einem Frontalaufprall bezüglich ihres ortsfest bleibenden, oberen Anlenkpunktes weggezogen und verschwenkt werden. Für einen Großserieneinsatz ist die in der DE 43 40 633 A1 angegebene Lösung zu kompliziert und auch zu teuer.

Aus der EP 0 659 615 A1 ist eine Pedalanordnung für ein Kraftfahrzeug bekannt, bei der der erste Anlenkpunkt des Bremspedals von zwei beabstandet zueinander angeordneten Strebenschenkeln einer Pedalstrebe gebildet ist, zwischen denen das Bremspedal schwenkbar gelagert ist. Jeder Strebschenkel weist einen Umformbereich auf, der dafür sorgt, daß sich die beiden Strebenschenkel im Bereich des ersten Anlenkpunktes voneinander wegbewegen, wenn über ein Karosserieteil, an dem die Pedalstrebe befestigt ist, eine hohe Kraft

in letztere eingebracht wird. Bei einem schweren Frontalaufprall bewegen sich dann die beiden Strebenschenkel soweit auseinander, daß das Bremspedal sich an seinem ersten Anlenkpunkt vollständig von der Anlenkung löst. Ab diesem Zeitpunkt können keine Kräfte mehr über die Pedalstrebe auf das Bremspedal übertragen werden. Diese Lösung setzt voraus, daß sich das Karosserieteil, an dem das Bremspedal befestigt ist, üblicherweise also die zwischen Motorraum und Fahrgastraum angeordnete Spritzwand, sich verformt, da es sonst zu keiner Verformung der beiden Strebenschenkel und damit auch zu keiner Entkoppelung des ersten Anlenkpunktes des Bremspedals von seiner Anlenkung kommt.

Aus der DE 195 17 604 A1 ist eine Pedalanordnung bekannt, bei der einem Unterdruckbremskraftverstärker eine Vorrichtung zugeordnet ist, durch die in Abhängigkeit von Signalen eines in dem Fahrzeug angeordneten Unfallsensors eine selbsttätige Verschwenkung des Bremspedals in Betätigungsrichtung auslösbar ist. Hierzu wird der Arbeitsraum des Bremskraftverstärkers im Kollisionsfall belüftet, was gemäß einem Ausführungsbeispiel mit einem separaten Druckspeicher, etwa einer Gaspatrone, geschehen kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Pedalanordnung für ein Kraftfahrzeug bereitzustellen, mit der auf einfache Weise und ohne eine vorhergehende Deformierung von beispielsweise der Spritzwand die bei einem schweren Frontalaufprall von der Fahrzeugpedalerie, insbesondere dem Bremspedal, hervorgerufenen Verletzungen der unteren Extremitäten des Fahrers vermieden werden können. Die erfindungsgemäße Pedalanordnung soll sowohl in rechtsgelenkten als auch in linksgelenkten Fahrzeugen einsetzbar sein und unabhängig von einer Verschiebung der Lenksäule funktionieren.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß mit einer Pedalanordnung gelöst, die eine mittels eines pyrotechnischen Gasgenerators betätigbare Entkoppelungseinrichtung zur Verbindung mit einem Aufprallsensor aufweist, die bei einem schweren Frontalaufprall durch den Aufprallsensor automatisch betätigt wird und das Bremspedal entweder an seinem ersten Anlenkpunkt von seiner Anlenkung oder an seinem zweiten Anlenkpunkt von der starren Verbindung mit dem Eingangsglied entkoppelt. Auf diese Weise ist das verletzungsträchtige Rückprallen insbesondere des Bremspedals während eines schweren Frontalaufpralls vermieden und der Fahrerfußraum wird nicht eingengt. Im Gegensatz zum eingangs genannten Stand der Technik ist erfindungsgemäß also weder ein aufwendiges Seilzugsystem und eine Verschiebung der Lenksäule noch eine Deformation desjenigen Karosserieteils funktionsnotwendig, an dem die Pedalanordnung befestigt ist. Der erfindungsgemäß eingesetzte, pyrotechnische Gasgenerator führt zu einer kompakten Bauweise der Entkoppelungseinrichtung und bietet vor allem die Möglichkeit, eine Entkoppelung des Bremspedals bereits zu einem Zeitpunkt des Unfallgeschehens vorzunehmen, zu dem noch keine Verformung beispielsweise der Spritzwand eingetreten ist. Bei modernen Fahrzeugen mit steifer Sicherheitskarosserie wird ohnehin angestrebt, daß sich die Spritzwand nicht oder jedenfalls nicht nennenswert verformt, um eine Einengung des Fußraumes zu vermeiden.

Bei bevorzugten Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Pedalanordnung wird die Trittfläche des Bremspedals nach dessen Entkoppelung zwangsweise vom Fahrer weg, d. h. zur Spritzwand hin bewegt. Da-

durch wird die Gefahr herabgesetzt, daß bei einem schweren Frontalaufprall die Füße des Fahrers unter dem Bremspedal eingeklemmt werden.

Bei einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Pedalanordnung ist die Entkoppelungseinrichtung um das bremspedalseitige Ende des Eingangsgliedes des Hauptbremszylinders herum angeordnet. Eine solche Ausführungsform ist besonders platzsparend. Bei dieser Ausführungsform läßt die Entkoppelungseinrichtung im Entkoppelungsfall eine insbesondere vom Fahrer weg und zur Spritzwand hin gerichtete Verschiebung des zweiten Anlenkpunktes des Bremspedals relativ zum Eingangsglied des Hauptbremszylinders zu. Damit wird vermieden, daß über die nahezu starre Hydrauliksäule im Hauptbremszylinder hohe und damit sehr verletzungsträchtige Kräfte auf den Fahrerfuß übertragen werden können. Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung dieser Ausführungsform wird der zweite Anlenkpunkt des Bremspedals im Entkoppelungsfall durch Federkraft relativ zum Eingangsglied des Hauptbremszylinders und vom Fahrer weg verschoben.

Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der zuvor beschriebenen Ausführungsform der Pedalanordnung weist die Entkoppelungseinrichtung eine durch eine Feder vorgespannte und gegen die Kraft dieser Feder axial, d. h. in Richtung der Längsachse des Eingangsgliedes, verschiebbare Steuerhülse auf, die in der durch die Federvorspannung definierten Stellung die radiale Verlagerung eines Verriegelungselementes blockiert, welches das Eingangsglied mit dem Bremspedal koppelt. Das vom pyrotechnischen Gasgenerator erzeugte Druckgas verschiebt bei einem schweren Frontalaufprall die Steuerhülse gegen die Kraft der sie vorspannenden Feder in eine Stellung, in der die Steuerhülse eine radiale Verlagerung des Verriegelungselementes nicht mehr blockiert. Das Verriegelungselement wird somit von den angreifenden Kräften radial nach außen gedrückt und die Koppelung des Eingangsgliedes mit dem Bremspedal ist aufgehoben.

Bei einer anderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Pedalanordnung ist die Entkoppelungseinrichtung am ersten Anlenkpunkt des Bremspedals angeordnet und sie weist zwei quer zur Pedallängsachse (und auch quer zur Längsachse des Eingangsgliedes) verschiebbare Kolben auf, die bei einem schweren Frontalaufprall von dem durch den pyrotechnischen Gasgenerator erzeugten Druckgas auseinander gedrängt werden. Auf diese Weise kommt der erste Anlenkpunkt des Bremspedals von seiner Anlenkung völlig frei und es können über das Bremspedal keine verletzungsträchtigen Kräfte mehr auf die unteren Extremitäten des Fahrers ausgeübt werden.

Bei einer noch anderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Pedalanordnung besteht das Bremspedal aus zwei Abschnitten, wobei die Entkoppelungseinrichtung am zweiten Anlenkpunkt des Bremspedals angeordnet ist und einen durch eine Feder vorgespannten und gegen die Kraft dieser Feder quer zur Pedallängsachse (und auch quer zur Längsachse des Eingangsgliedes des Hauptbremszylinders) verschiebbaren Steuerkolben aufweist, der in der durch die Federvorspannung definierten Stellung die radiale Verlagerung eines Verriegelungselementes blockiert, welches die beiden Abschnitte des Bremspedals starr miteinander koppelt. Bei einem schweren Frontalaufprall verschiebt das vom pyrotechnischen Gasgenerator erzeugte Druckgas den Steuerkolben gegen die Kraft der ihn vorspannenden Feder in eine Stellung, in der der Steuerkolben eine

radiale Verlagerung des Verriegelungselementes nicht mehr blockiert, so daß das Verriegelungselement radial nach außen gedrängt werden kann, wodurch die starre Koppelung des Bremspedals mit dem Eingangsglied des Hauptbremszylinders aufgehoben ist und der die Trittfläche umfassende Abschnitt des Bremspedals gegenüber dem den ersten Anlenkpunkt umfassenden Abschnitt des Bremspedals verschwenken kann.

Bevorzugt ist bei einer wie soeben beschrieben ausgeführten Pedalanordnung erfindungsgemäß der Steuerkolben derart zwangsgeführt, daß seine quer zur Pedallängsachse mögliche Verschiebung bis zur Freigabe des Verriegelungselementes rein translatorisch erfolgt und daß der Steuerkolben anschließend zusätzlich in Drehung versetzt wird, wobei die Drehung des Steuerkolbens auf den die Trittfläche umfassenden Abschnitt des Bremspedals übertragen und dadurch die Trittfläche vom Fahrer weggeschwenkt wird. Wie bereits weiter oben erläutert, wird dadurch die Gefahr des Einklemmens der unteren Extremitäten des Fahrers reduziert. Der ersten Anlenkpunkt umfassende Abschnitt des Bremspedals ist vorteilhaft U-förmig ausgeführt.

Die erfindungsgemäße Pedalanordnung ist vorzugsweise an der dem Fahrzeuginnenraum zugewandten Seite der Spritzwand einer Fahrzeugkarosserie befestigt, sie kann jedoch je nach der Konstruktion eines Fahrzeuges auch an anderer Stelle befestigt sein.

Obwohl die vorliegende Erfindung in erster Linie unter Bezugnahme auf ein Bremspedal beschrieben ist, kann sie selbstverständlich auch bei einem Kupplungspedal eingesetzt werden, falls ein solches im Fahrzeug vorhanden ist. Im allgemeinen ist bei einem Unfall das Kupplungspedal jedoch unkritischer, da es meistens nicht mit einer quasi starren Hydrauliksäule in Verbindung steht und deshalb in der Regel besser nachgeben kann, wodurch die Gefahr schwerer Verletzungen vermindert ist.

Im folgenden werden drei Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Pedalanordnung anhand der beigefügten, schematischen Figuren näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 teilweise im Längsschnitt eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Pedalanordnung mit Entkoppelungseinrichtung sowie die Einbausituation in einem Kraftfahrzeug,

Fig. 2 den Bereich um die Entkoppelungseinrichtung der in Fig. 1 wiedergegebenen Pedalanordnung in vergrößerter Darstellung,

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Pedalanordnung teilweise im Schnitt, und

Fig. 4 eine dritte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Pedalanordnung teilweise im Schnitt.

In Fig. 1 ist eine erste Ausführungsform einer Pedalanordnung 10 für ein Kraftfahrzeug und deren Einbausituation im Fahrerfußraum 12 des Kraftfahrzeugs dargestellt. Der zum Fahrgastraum gehörende Fahrerfußraum 12 ist durch eine der Fahrzeugkarosserie zugehörige Spritzwand 14 vom Motorraum 16 getrennt.

Die Pedalanordnung 10 umfaßt ein Bremspedal 18 mit einer Trittfläche 20, das an einem von der Trittfläche 20 entfernt angeordneten, ersten Anlenkpunkt 22 schwenkbar angelenkt ist. An einem zwischen dem ersten Anlenkpunkt 22 und der Trittfläche 20 gelegenen, zweiten Anlenkpunkt 24 ist das Bremspedal 18 mit dem Eingangsglied 26 eines Hauptbremszylinders 28 einer hydraulischen Fahrzeugbremsanlage verbunden, so daß eine vom Fahrer auf die Trittfläche 20 ausgeübte Bremsbetätigungskraft über das Eingangsglied 26 auf den Hauptbremszylinder 28 bzw. einen diesem vorge-

schalteten Bremskraftverstärker 29 übertragen werden kann. Bei der in Fig. 1 dargestellten, hängenden Anordnung des Bremspedals 18 stellt der erste Anlenkpunkt 22 den oberen Anlenkpunkt des Bremspedals dar. Der Hauptbremszylinder 28 und der Bremskraftverstärker 29 können von dem Fachmann geläufiger, üblicher Konstruktion und Ausführung sein und brauchen deshalb hier nicht näher erläutert zu werden.

Mit 30 ist allgemein eine Entkoppelungseinrichtung der Pedalanordnung 10 bezeichnet, die dazu dient, bei einem schweren Frontalaufprall zu verhindern, daß hohe und damit verletzungsträchtige Kräfte über das Bremspedal 18 auf die unteren Extremitäten des Fahrers des Kraftfahrzeuges übertragen werden. Bei der in Fig. 1 gezeigten, ersten Ausführungsform hat die Entkoppelungseinrichtung 30, wie besser aus Fig. 2 zu ersehen, ein hülsenförmiges Gehäuse 32, das um das und koaxial zum stangenförmigen Eingangsglied 26 des Hauptbremszylinders 28 angeordnet ist. Das Gehäuse 32 wird getragen von einem Hohlzylinderbauteil 34 fit einer stufenförmigen Durchgangsausnehmung 35, dessen eines, in Fig. 2 rechtes Ende schwenkbar mit dem zweiten Anlenkpunkt 24 des Bremspedals 18 verbunden ist, und dessen anderes, in Fig. 2 linkes Ende einen radial nach außen ragenden Flansch 36 aufweist, der das Gehäuse 32 abstützt. Das Eingangsglied 26, das an seinem freien, bremspedalseitigen Ende einen Endabschnitt 38 mit vergrößertem Durchmesser aufweist, ragt in die Durchgangsausnehmung 35 des Hohlzylinderbauteiles 34 und ist mit diesem durch ein Verriegelungselement 40 starr gekoppelt.

Das Verriegelungselement 40 hat die Gestalt eines halben Kreisringes mit im wesentlichen halbkreisförmigem Querschnitt. Es durchsetzt das Hohlzylinderbauteil 34 radial und ragt mit seinem bezogen auf den Querschnitt halbkreisförmigen Abschnitt in eine entsprechend geformte, umlaufende Ringnut 42, die auf dem Endabschnitt 38 des Eingangsgliedes 26 ausgebildet ist. Gegen radiales Herausspringen aus der Ringnut 42 ist das Verriegelungselement 40 durch eine Steuerhülse 44 gesichert, die in dem Gehäuse 32 der Entkoppelungseinrichtung 30 auf dem Hohlzylinderbauteil 34 axial verschiebbar geführt ist und die von einer sich am Flansch 36 abstützenden Schraubenfeder 46 in die in den Fig. 1 und 2 dargestellte und durch einen gehäusefesten Anschlag 48 definierte Stellung gedrängt wird, in der sie das Verriegelungselement 40 konzentrisch umgibt.

Das Gehäuse 32 der Entkoppelungseinrichtung 30 weist an seinem bremspedalseitigen Ende einen hier durch Umbördeln gebildeten und sich auf dem Hohlzylinderbauteil 34 abstützenden Endabschnitt auf, in dem ein elektrisch zündbarer (nur angedeutet), pyrotechnischer Gasgenerator 50 mit seinem Treibsatz 52 angeordnet ist. Der pyrotechnische Gasgenerator 50 ist mit einem hier nicht dargestellten Aufprallsensor verbunden, der in der Lage ist, einen schweren Frontalaufprall festzustellen und der beispielsweise Teil eines Airbag-Systems sein kann. Stellt der Aufprallsensor einen schweren Frontalaufprall fest, wird durch ein ebenfalls nicht dargestelltes Steuergerät, mit dem der Aufprallsensor verbunden ist, der pyrotechnische Gasgenerator 50 automatisch betätigt, d. h. sein Treibsatz 52 wird gezündet. Das sich aufgrund der Verbrennung des Treibsatzes 52 entwickelnde Druckgas strömt in eine im Gehäuse 32 der Entkoppelungseinrichtung 30 angeordnete, torusförmige Druckkammer 54, wo es auf die kreisringförmige Stirnfläche der Steuerhülse 44 wirkt und diese entgegen der Kraft der Schraubenfeder 46 axial ver-

schiebt. Eine Entlassungsöffnung 55 im Flansch 36 des Hohlzylinderbauteils 34 vermeidet den Aufbau eines die Verschiebung der Steuerhülse 44 behindernden Gegen-drucks in der Entkoppelungseinrichtung 30. Das Druckgas gelangt dann durch mehrere kleine, radiale Bohrungen 56 im Hohlzylinderbauteil 34 in einen Raum 58, der im Hohlzylinderbauteil 34 durch dessen stufenförmige Durchmesserverkleinerung sowie durch die stufenförmige Durchmesservergrößerung des Eingangsgliedes 26 begrenzt ist. In diesem Raum 58 befindet sich eine komprimierte Druckfeder 60, die sich mit ihrem einen Ende am durch den Endabschnitt 38 gebildeten Absatz und mit ihrem anderen Ende an der durch die Durchmesserverringierung gebildeten Stufe des Hohlzylinderbauteiles 34 abstützt. Sowohl die Druckfeder 60 als auch das in den Raum 58 gelangte Druckgas üben auf das Eingangsglied 26 und das Hohlzylinderbauteil 34 eine Kraft aus, die danach trachtet, diese beiden Bauteile auseinanderzudrängen.

Durch die vorangegangene, axiale Verschiebung der Steuerhülse 44 ist das Verriegelungselement 40 freigegeben worden und kann sich nun aus der Ringnut 42 radial nach außen in den zuvor von der Steuerhülse 44 eingenommenen Raum bewegen, wodurch die starre Koppelung zwischen Eingangsglied 26 und Hohlzylinderbauteil 34 bzw. Bremspedal 18 aufgehoben ist. Die Kraft der Druckfeder 60 und des Druckgases sorgt nun dafür, daß das Gehäuse 32 sich samt dem Hohlzylinderbauteil 34 auf dem Eingangsglied 26 axial in Richtung auf die Spritzwand 14 verschiebt, wodurch das am zweiten Anlenkpunkt 24 mit dem Hohlzylinderbauteil 34 verbundene Bremspedal 18 in Richtung auf die Spritzwand 14 bewegt wird. Um ein zu frühes Entweichen des vom Gasgenerator 50 erzeugten Druckgases zu verhindern, weist die Entkoppelungseinrichtung 30 zwei Dichtungen 62 auf, die das Eingangsglied 26 gegen das Hohlzylinderbauteil 34 abdichten.

Fig. 3 zeigt die Draufsicht auf ein zweites Ausführungsbeispiel der Pedalanordnung 10. Im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel ist beim zweiten Ausführungsbeispiel die Entkoppelungseinrichtung 30 im Bereich des oberen Anlenkpunktes 22 des Bremspedals 18 angeordnet. Das Gehäuse 32 erstreckt sich quer zur Längsachse des Bremspedals 18 und auch quer zur Längsachse des in Fig. 3 nicht dargestellten Eingangsgliedes 26 des Hauptbremszylinders 28. In dem Gehäuse 32 sind zwei Kolben 66 axial verschieblich dicht geführt und durch je ein federnd vorgespanntes Verriegelungselement 40' in der in Fig. 3 wiedergegebenen Position arretiert. Der dem Bremspedal 18 benachbarte Endabschnitt 68 jedes Kolbens 66 ragt aus dem Gehäuse 32 heraus in eine Aufnahme 70 des Bremspedals 18 hinein, in die auch der pyrotechnische Gasgenerator 50 geschraubt ist. Das Bremspedal 18 ist demnach an seinem ersten Anlenkpunkt 22 auf den zapfenförmigen Endabschnitten 68 der Kolben 66 schwenkbar gelagert. Zur Abdichtung der Endabschnitte 68 gegen die Aufnahme 70 des Bremspedals 18 und zur Erzielung guter Gleiteigenschaften sind Lagerbuchsen 72 zwischen den Endabschnitten 68 und der Aufnahme 70 angeordnet. Stellt der nicht gezeigte Aufprallsensor einen schweren Frontalaufprall fest, wird der Gasgenerator 50 betätigt und das sich entwickelnde Druckgas strömt in die Druckkammer 54, welche zwischen den beiden freien Enden der Kolben 66 in der Aufnahme 70 des Bremspedals 18 gebildet ist. Die Kraft des auf die beiden Kolben 66 wirkenden Druckgases führt dazu, daß die beiden Verriegelungselemente 40' aus der entsprechenden Ringnut am

Kolben 66 gedrängt werden, so werden beide Kolben 66 gegen die Kraft von sie aufeinander zu vorspannenden Federn 74 auseinandergedrängt werden. Entlüftungsbohrungen 76 verhindern dabei den Aufbau eines die Verschiebung der Kolben 66 störenden Gegendrucks im Gehäuse 32 der Entkoppelungseinrichtung 30. Sobald die Endabschnitte 68 der Kolben 66 aus der Pedalaufnahme 70 herausrutschen, ist das Bremspedal 18 an seinem oberen Anlenkpunkt 22 vollständig entkoppelt und kann zur Spritzwand 14 hin schwenken. Dieser Schwenkvorgang kann, falls gewünscht, durch eine hier nicht dargestellte Feder, die am Pedalkörper angreift und das Bremspedal in Richtung der Spritzwand 14 zieht, unterstützt werden.

Bei der in Fig. 4 dargestellten, dritten Ausführungsform der Pedalanordnung 10 besteht das Bremspedal 18 aus zwei Abschnitten 78 und 80, die mittels der Entkoppelungseinrichtung 30 am zweiten Anlenkpunkt 24 des Bremspedals 18 im Normalfall starr miteinander verbunden sind. Der erste, den oberen Anlenkpunkt 22 beinhaltende Abschnitt 78 des Bremspedals 18 hat eine im Querschnitt umgekehrt U-förmige Gestalt und nimmt zwischen seinen beiden Schenkeln das Gehäuse 32 der Entkoppelungseinrichtung 30 auf. Der zweite, untere Abschnitt 80 des Bremspedals 18 ist mit einer Gleithülse 81 verschweißt, die sich zwischen den beiden Schenkeln des oberen Abschnitts 78 erstreckt und die das Gehäuse 32 axial durchsetzt. Die Gleithülse 81 ist auf einem zu ihr koaxialen und sie durchsetzenden, hohlen Lagerbolzen 82 gelagert, der den zweiten Anlenkpunkt 24 des Bremspedals 18 bildet. Eine sich durch den Lagerbolzen 82 erstreckende Schraube 84 verspannt den Lagerbolzen 82 mit den beiden Schenkeln des ersten Abschnitts 78 des Bremspedals 18 zu einer Einheit. Im Gehäuse 32 ist koaxial zum Lagerbolzen 82 ein Steuerkolben 86 angeordnet, der in der in Fig. 4 wiedergegebenen Stellung, in die er durch eine Schraubenfeder 87 gedrängt wird, ähnlich den beiden zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen ein Verriegelungselement 40 am radialen Herauswandern hindert, welches die Gleithülse 81 starr mit dem Lagerbolzen 82 koppelt, wodurch eine Drehung der Gleithülse 81 auf dem Lagerbolzen 82 verhindert und der obere Abschnitt 78 des Bremspedals 18 starr mit dem unteren Abschnitt 80 verbunden ist.

Die Funktion des dritten Ausführungsbeispiels ist wie folgt: Wird durch den Aufprallsensor ein schwerer Frontalaufprall festgestellt, gibt eine nicht dargestellte Steuereinheit einen elektrischen Zündimpuls an den pyrotechnischen Gasgenerator 50 ab, der daraufhin Druckgas entwickelt. Das Druckgas strömt durch eine Bohrung 96 des Gehäuses 32 in die torusförmige Druckkammer 54 und verschiebt den Steuerkolben 86 bezüglich Fig. 4 axial nach rechts, so daß das Verriegelungselement 40 freigegeben wird. Wie bei den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen kann sich nun das Verriegelungselement 40, unterstützt durch die angreifenden Kräfte, radial nach außen bewegen, wodurch eine Drehung der Gleithülse 81 auf dem Lagerbolzen 82 und relativ zum Gehäuse 32 der Entkopplungseinrichtung 30 ermöglicht wird. Der untere Abschnitt 80 des Bremspedals 18 ist damit vom oberen Abschnitt 78 entkoppelt und der die Trittfläche 20 aufweisende, untere Abschnitt 80 des Bremspedals 18 kann frei gegenüber dem oberen Abschnitt 78 verschwenken.

Bei einem etwas abgewandelten Ausführungsbeispiel greift der Steuerkolben 86 radial innen und radial außen mit an ihm ausgebildeten Führungsnasen 88 und 90 in entsprechende Führungsnuten 92 und 94 des Gehäuses

32 ein, wobei die radial äußeren Führungsnuten 94 von links gesehen zunächst rein axial verlaufen, d. h. parallel zur Achse B, um dann in ihrem in Fig. 4 rechten Endabschnitt kurvenförmig gekrümmt zu verlaufen. Die radial inneren Führungsnuten 92 verlaufen auf ihrer gesamten Erstreckung rein axial. Die radial äußeren Führungsnuten 94 sind so gestaltet, daß ihr gekrümmter Abschnitt beginnt, nachdem der Steuerkolben 86 im Anschluß an seine durch Druckgas bewirkte, axiale Verschiebung das Verriegelungselement 40 freigegeben hat. Das weiter auf den Steuerkolben 86 wirkende Druckgas führt nun dazu, daß der Steuerkolben 86 aufgrund der jetzt gekrümmt verlaufenden, radial äußeren Führungsnuten in eine Drehung versetzt wird. Diese Drehbewegung des Steuerkolbens 86 wird über die radial inneren Führungsnasen 88 und die radial inneren Führungsnuten 92 auf den unteren Abschnitt 80 des Bremspedals 18 übertragen, so daß sich dieser, nach Aufhebung der starren Koppelung durch das radial herausgerutschte Verriegelungselement 40, bezüglich des ersten Abschnitts 78 verdreht und in Richtung auf die Spritzwand 14 geschwenkt wird.

Die zuvor beschriebene Ausgestaltung mit den abschnittsweise gekrümmten, radial äußeren Führungsnuten 94 (alternativ können auch die radial inneren Führungsnuten 92 abschnittsweise gekrümmt und die radial äußeren Führungsnuten 94 rein axial verlaufend ausgebildet sein) bewirkt also ein zwangsweises Verschwenken der Trittfläche 20 des Bremspedals 18 zur Spritzwand 14 hin.

Patentansprüche

1. Pedalanordnung (10) für ein Kraftfahrzeug, mit insbesondere einem Bremspedal (18), das einen entfernt von seiner Trittfläche (20) angeordneten, ersten Anlenkpunkt (22), der zur schwenkbaren Anlenkung im Kraftfahrzeug bestimmt ist, und einen zwischen dem ersten Anlenkpunkt (22) und der Trittfläche (20) gelegenen, zweiten Anlenkpunkt (24) aufweist, der zur starren Kopplung mit dem Eingangsglied (26) eines Hauptbremszylinders (28) bestimmt ist, **gekennzeichnet durch** eine mittels eines pyrotechnischen Gasgenerators (50) betätigbare Entkoppelungseinrichtung (30), die zur Verbindung mit einem Aufprallsensor bestimmt ist und die bei einem schweren Frontalaufprall durch den Aufprallsensor ausgelöst wird und das Bremspedal (18) entweder an seinem ersten Anlenkpunkt (22) von seiner Anlenkung oder an seinem zweiten Anlenkpunkt (24) von der starren Verbindung mit dem Eingangsglied (26) entkoppelt.
2. Pedalanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trittfläche (20) des Bremspedals (18) nach dessen Entkoppelung zwangsweise vom Fahrer wegbewegt wird.
3. Pedalanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Entkopplungseinrichtung (30) um das bremspedalseitige Ende des Eingangsgliedes (26) des Hauptbremszylinders (28) herum angeordnet ist.
4. Pedalanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Entkopplungseinrichtung (30) im Entkoppelungsfall eine insbesondere vom Fahrer weggerichtete Verschiebung des zweiten Anlenkpunktes (24) des Bremspedals (18) relativ zum Eingangsglied (26) des Hauptbremszylinders (28) zuläßt.

5. Pedalanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Anlenkpunkt (24) des Bremspedals (18) im Entkoppelungsfall durch Federkraft relativ zum Eingangsglied (26) des Hauptbremszylinders (28) und vom Fahrer weg verschoben wird. 5

6. Pedalanordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Entkoppelungseinrichtung (30) eine durch eine Feder (46) vorgespannte und gegen die Kraft dieser Feder axial verschiebbare Steuerhülse (44) aufweist, die in der durch die Federvorspannung definierten Stellung die radiale Verlagerung eines Verriegelungselementes (40) blockiert, welches das Eingangsglied (26) mit dem Bremspedal (18) koppelt, und daß das vom pyrotechnischen Gasgenerator (50) erzeugte Druckgas die Steuerhülse (44) gegen die Kraft der sie vorspannenden Feder (46) in eine Stellung verschiebt, in der die Steuerhülse (44) eine radiale Verlagerung des Verriegelungselementes (40) nicht mehr blockiert. 10 15 20

7. Pedalanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Entkoppelungseinrichtung (30) am ersten Anlenkpunkt (22) des Bremspedals (18) angeordnet ist und zwei quer zur Pedallängsachse verschiebbare Kolben (66) aufweist, die von dem durch den pyrotechnischen Gasgenerator (50) erzeugten Druckgas auseinander gedrängt werden. 25

8. Pedalanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Bremspedal (18) aus zwei Abschnitten (78, 80) besteht, wobei die Entkoppelungseinrichtung (30) am zweiten Anlenkpunkt (24) des Bremspedals (18) angeordnet ist und einen durch eine Feder (87) vorgespannten und gegen die Kraft dieser Feder quer zur Pedallängsachse verschiebbaren Steuerkolben (86) aufweist, der in der durch die Federvorspannung definierten Stellung die radiale Verlagerung eines Verriegelungselementes (40) blockiert, welches die beiden Abschnitte (78, 80) des Bremspedals (18) starr miteinander koppelt, und daß das vom pyrotechnischen Gasgenerator (50) erzeugte Druckgas den Steuerkolben (86) gegen die Kraft der ihn vorspannenden Feder (87) in eine Stellung verschiebt, in der der Steuerkolben (86) eine radiale Verlagerung des Verriegelungselementes (40) nicht mehr blockiert. 30 35 40 45

9. Pedalanordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerkolben (86) derart zwangsgeführt ist, daß seine quer zur Pedallängsachse mögliche Verschiebung bis zur Freigabe des Verriegelungselementes (40) rein translatorisch erfolgt und daß er anschließend zusätzlich in Drehung versetzt wird, wobei die Drehung des Steuerkolbens (86) auf den die Trittfläche (20) umfassenden Abschnitt des Bremspedals (18) übertragen und dadurch die Trittfläche (20) vom Fahrer weggeschwenkt wird. 50 55

10. Pedalanordnung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der den ersten Anlenkpunkt (22) umfassende Abschnitt (78) des Bremspedals (18) eine U-förmige Gestalt hat. 60

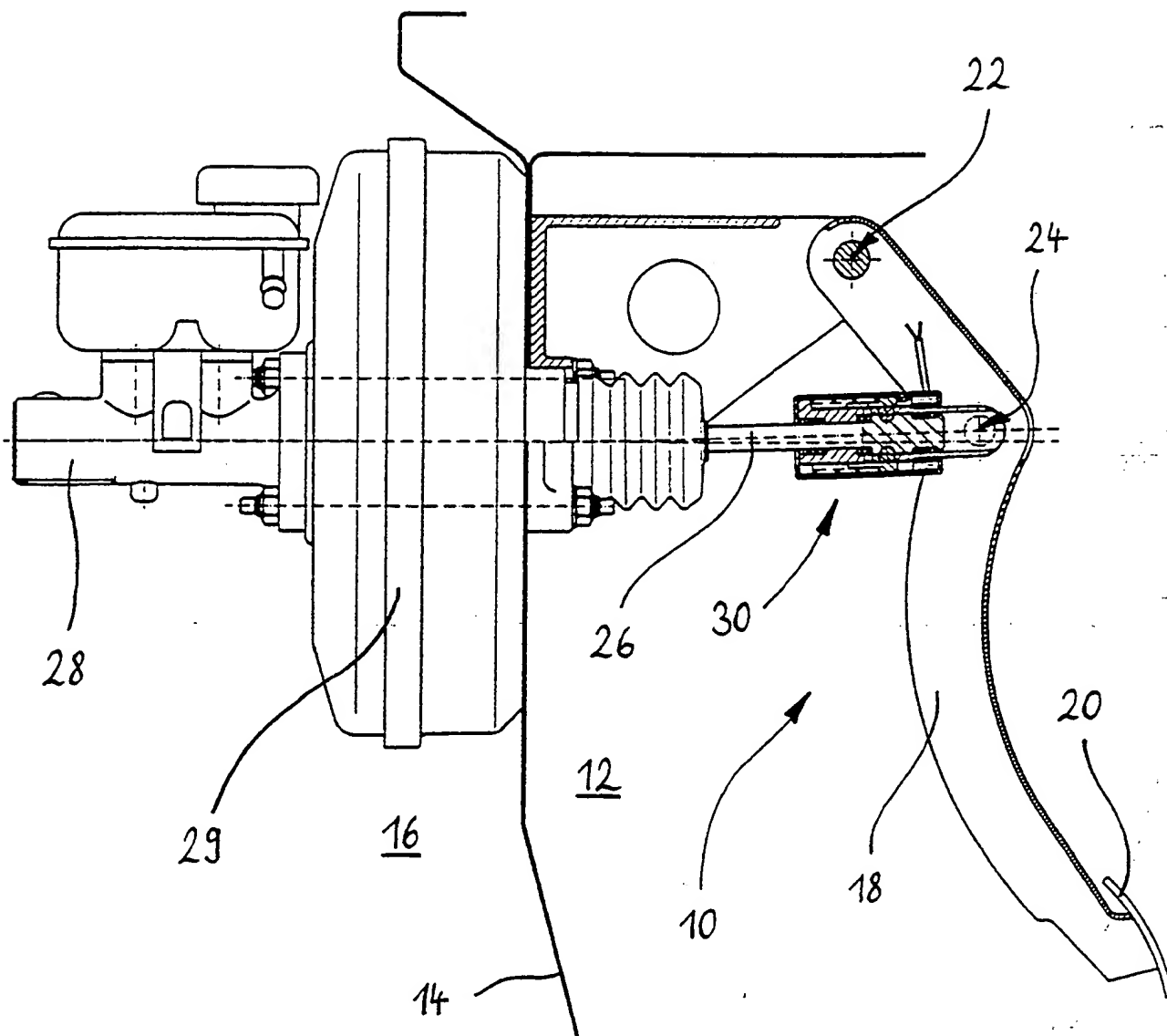
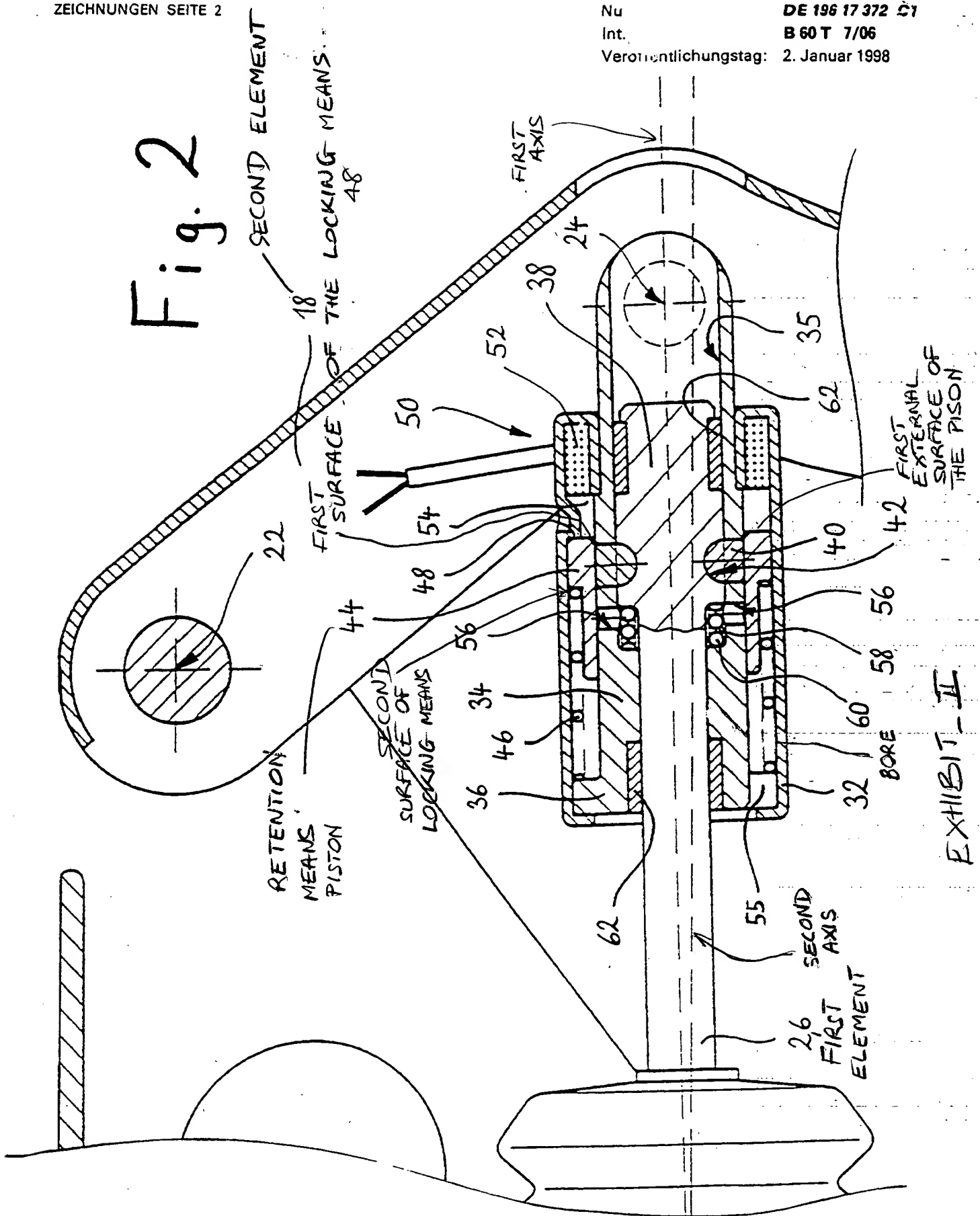


Fig. 1 *

Fig. 2



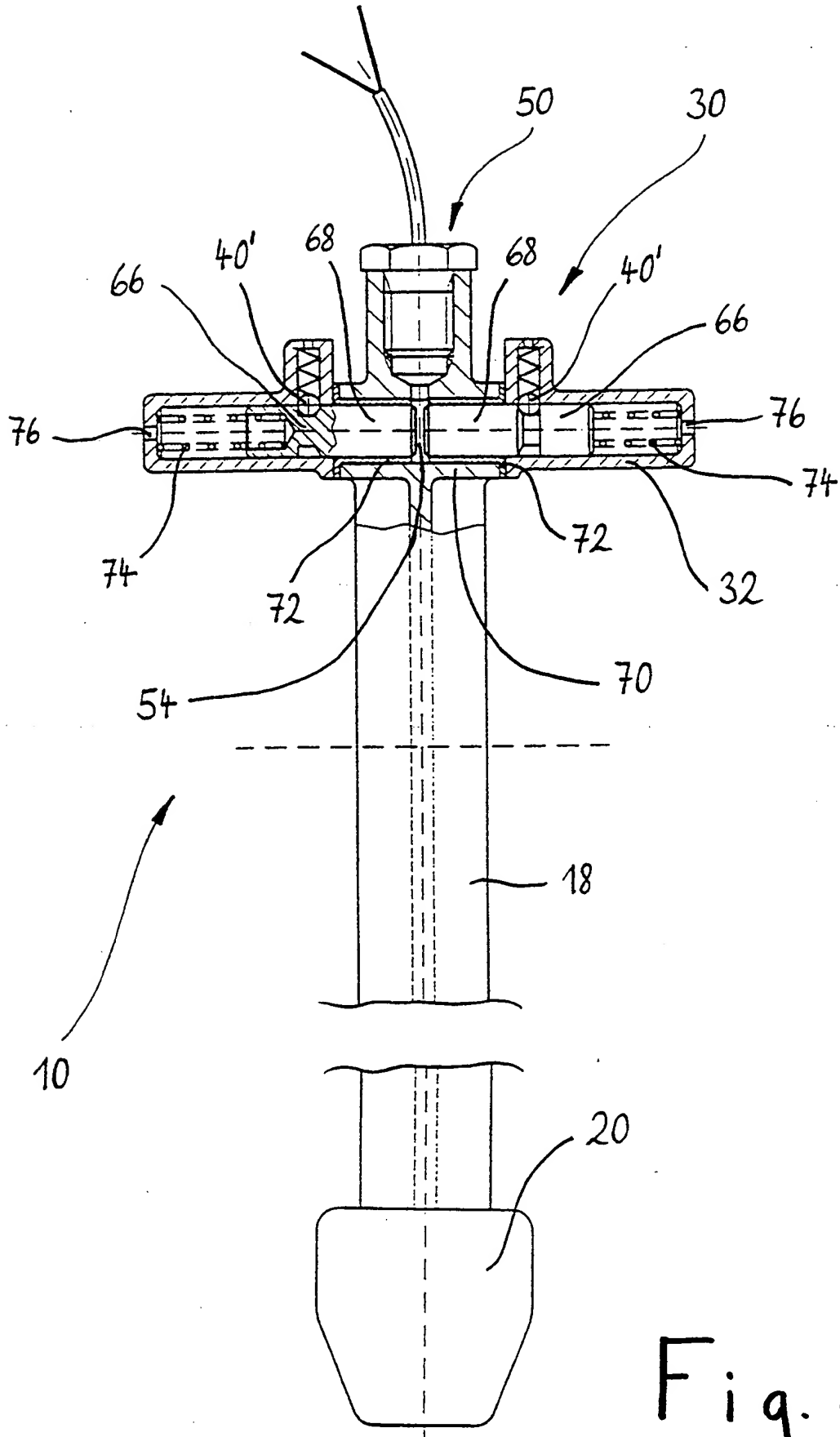


Fig. 3

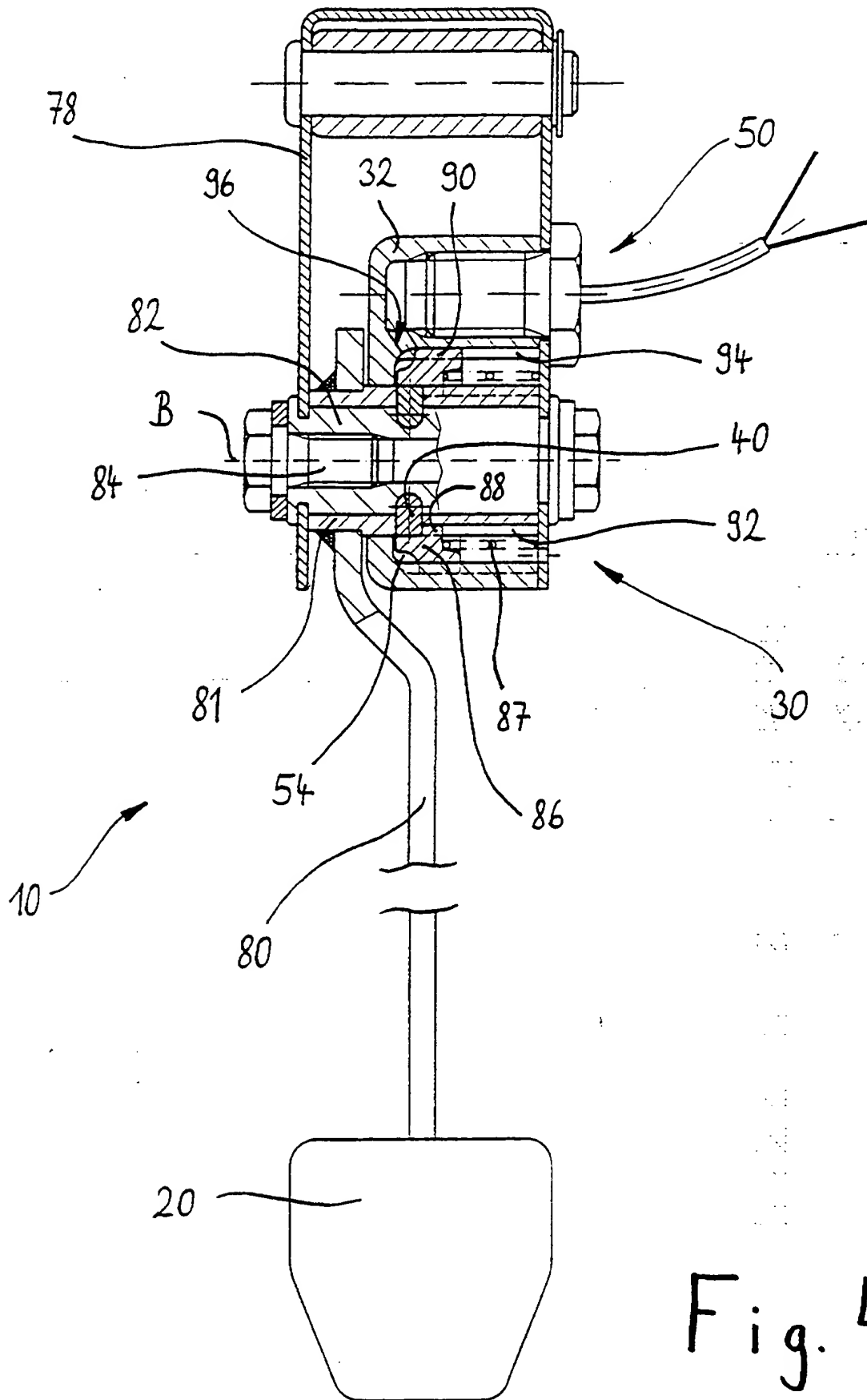


Fig. 4